



(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: 0 578 034 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 93109815.6

(51) Int. Cl. 5: E21B 7/28, E21B 7/20,
E21B 6/00, E21B 7/04

(22) Anmeldetag: 19.06.93

(30) Priorität: 24.06.92 DE 4220430

(71) Anmelder: TRACTO-TECHNIK PAUL SCHMIDT
SPEZIALMASCHINEN KG
Reiherstrasse 2
D-57368 Lennestadt(DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.01.94 Patentblatt 94/02

(72) Erfinder: PÜTTMANN, Franz-Josef
Winterbergerstrasse 52
D-5940 Lennestadt-Saalhausen(DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

(74) Vertreter: König, Reimar, Dr.-Ing. et al
Patentanwälte Dr.-Ing. Reimar König
Dipl.-Ing. Klaus Bergen
Wilhelm-Tell-Strasse 14
Postfach 260254
D-40095 Düsseldorf (DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen einer Erdbohrung.

(57) Bei einem Verfahren zum Herstellen einer Erdbohrung wird mit Hilfe eines am Ende eines angetriebenen Dreh- und/oder Schubgestänges (5) angeordneten Bohrkopfs (7) zunächst im Vortriebsverfahren eine Pilotbohrung hergestellt, alsdann der Bohrkopf durch einen Aufweitkopf (11) mit einer entgegen der Vortriebsrichtung weisenden Schrägläche (16)

ersetzt und die Pilotbohrung anschließend mit Hilfe des rotierenden Aufweitkopfes entgegen der Vortriebsrichtung durch Abschälen des Erdreichs aufgeweitet. Das dabei anfallende Erdreich wird über ein dem Aufweitkopf folgendes Förder- bzw. Produktrohr mit Hilfe eines Spülmittels abgefördert.

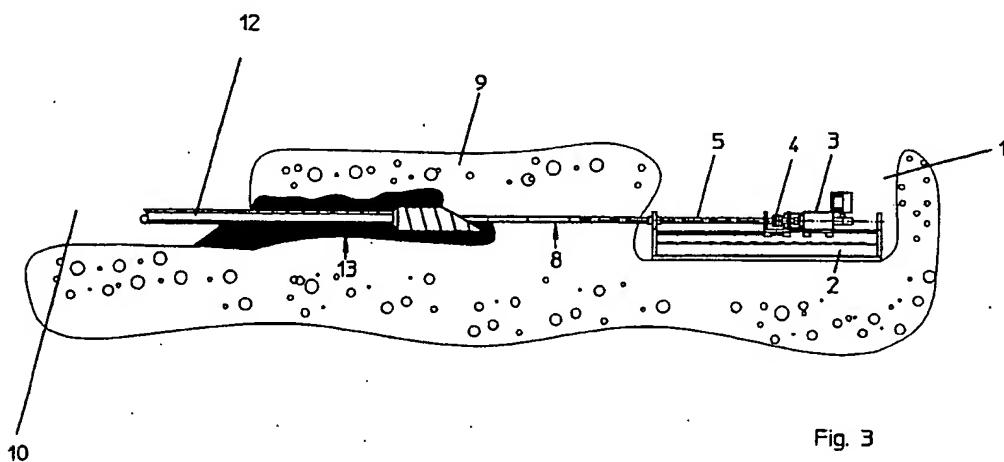


Fig. 3

EP 0 578 034 A1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen einer Erdbohrung zum grabenlosen Verlegen von Leitungen, bei dem zunächst eine Pilotbohrung verhältnismäßig geringen Durchmessers hergestellt und diese Pilotbohrung schließlich bis auf einen Querschnitt aufgeweitet wird, der das Einziehen oder Einschieben eines Produktrohrs erlaubt.

Ein Verfahren zum Herstellen einer Erdbohrung mit Hilfe eines am freien Ende eines beispielsweise rohrförmigen Gestänges angeordneten Bohrkopfs beschreibt die europäische Offenlegungsschrift 0 247 767. Das Gestänge ist mit einem Vorschub- und Rotationsantrieb verbunden und bewegt den Bohrkopf drehend durch das Erdreich. Der Bohrkopf ist mit einer in die Vortriebsrichtung weisenden Schrägläche versehen und stellt eine Art Pilotbohrung her, die im gleichen Arbeitsgang, d.h. in Vortriebsrichtung aufgeweitet wird. Dies geschieht mit Hilfe eines in Vortriebsrichtung hinter dem Bohrkopf angeordneten konischen Aufweitkopfes, der mit dem Bohrkopf eine Baueinheit bildet.

Bekannt sind auch zweistufige Verfahren, bei denen zunächst mit Hilfe eines selbstgetriebenen Rammbohrgeräts kleineren Durchmessers, wie es beispielsweise aus der deutschen Patentschrift 2 156 259 bekannt ist, eine Pilotbohrung hergestellt und diese anschließend entgegen der Vortriebsrichtung mit Hilfe eines mehr oder minder konischen bzw. eiförmigen Werkzeugs aufgeweitet wird. Dieses Werkzeug muß jedoch mit Hilfe eines Seils durch die Pilotbohrung entgegen der Arbeitsrichtung des Rammbohrgeräts hindurchgezogen werden und erfordert daher ein besonderes Antriebsaggregat. Hinzu kommt, daß derartige Aufweitköpfe das die Pilotbohrung umgebende Erdreich lediglich seitlich verdrängen und sich daher nur für gut bindige Böden oder Sandböden ohne Steine eignen. Zudem ist ihre Vortriebsgeschwindigkeit angesichts der erforderlichen Verdrängungsarbeit verhältnismäßig gering.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein ebenfalls zweistufiges Verfahren zu schaffen, das nicht nur die vorerwähnten Nachteile der herkömmlichen Verfahren vermeidet, sondern darüber hinaus auch ein Aufweiten im wesentlichen ohne Verdrängungsarbeit erlaubt.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht in einem Verfahren, bei dem mit Hilfe eines am Ende eines angetriebenen Drehgestänges angeordneten Bohrkopfes zunächst eine Pilotbohrung hergestellt, der Bohrkopf durch einen Aufweitkopf ersetzt und die Pilotbohrung sodann entgegen der Vortriebsrichtung des Bohrkopfes durch Abschälen des die Pilotbohrung umgebenden Erdreichs aufgeweitet wird. Demgemäß kommt sowohl beim Herstellen der Pilotbohrung als auch beim Aufweiten derselben lediglich ein einziges, in einer Startgrube ange-

ordnetes Antriebsaggregat zur Verwendung und braucht zwischen den beiden Arbeitsphasen lediglich der Bohrkopf durch einen Aufweit- bzw. Schälkopf ersetzt zu werden.

Der Aufweitkopf wird mit Hilfe des Gestänges in Rotation versetzt und schält so das die Pilotbohrung umgebende Erdreich, das sich mit Hilfe eines Spülmittels in Vortriebsrichtung, d.h. durch die aufgeweitete Bohrung hindurch entfernen läßt.

Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens eignet sich besonders eine Vorrichtung mit einem drehangetriebenen Gestänge, einem auswechselbaren Bohrkopf am freien Ende des Gestänges und einem ebenfalls auswechselbaren Aufweitkopf. Der Aufweitkopf ist an seinem in die Arbeitsrichtung weisenden Ende mit einer Schrägläche versehen, die bei der Rotation des Aufweitkopfes das die Pilotbohrung umgebende Erdreich abschält. Um dieses Erdreich besser in Richtung auf das Förder- bzw. Produktrohr abzufördern, kann der Aufweitkopf mit einer beispielweise schraubenförmig verlaufenden Umfangs- bzw. Fördernut versehen sein.

Das Gestänge kann zusätzlich mit einem Schubantrieb versehen sein, um den Vortrieb sowohl beim Bohren als auch beim Schälen zu beschleunigen.

Der Aufweitkopf kann mit einem Förder- oder auch Produktröhre verbunden sein, über das sich das von dem Aufweitkopf gelöste Erdreich abfördern läßt, wenn beispielsweise über ein rohrförmiges Gestänge ein Spülmittel in das Förder- bzw. Produktröhre eingeleitet wird und zwischen dem Aufweitkopf und dem Förderrohr ein Adapterstück mit mindestens einer Eintrittsöffnung für das Erdreich angeordnet ist. Vor dieser Öffnung kann ein Abweiser angeordnet sein, um ein Verstopfen der Öffnung oder auch des Förderrohrs durch größere Steine zu verhindern. Das Abfördern des Erdreichs durch das Förderrohr läßt sich noch verbessern, wenn am Aufweitkopf und/oder im Bereich der Eintrittsöffnung des Adapterstücks Spülmitteldüsen angeordnet sind, die als Injektoren wirken und das Erdreich gleichsam in das Adapterinnere hineinsaugen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen des näheren erläutert. In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1: eine Vorrichtung beim Herstellen einer Pilotbohrung in der ersten bzw. Vortriebsphase,
- Fig. 2: die Vorrichtung nach Fig. 1 zu Beginn der zweiten bzw. Aufweitphase,
- Fig. 3: die Vorrichtung nach Fig. 1 während der Aufweitphase,
- Fig. 4: die Vorrichtung in derselben Situation, jedoch mit einem Adapter zwischen Aufweitkopf und Förderrohr,

- Fig. 5: eine Seitenansicht des Aufweitkopfs und
Fig. 6: eine Draufsicht auf den Aufweitkopf der Fig. 5, jeweils mit einem nachgeordneten Adapter.

Das Antriebsaggregat befindet sich in einer Startgrube 1 und ist in seinen Einzelheiten in der deutschen Offenlegungsschrift 41 03 196 beschrieben; es besteht im wesentlichen aus einer Lafette 2 mit einem Schub- und Schlagantrieb 3 sowie einem Drehantrieb 4 für ein Gestänge 5 auf einem Schlitten 6.

Am vorderen bzw. freien Ende des Gestänges 5 befindet sich ein Bohrkopf 7 zum Herstellen einer Pilotbohrung 8 in dem zu unterquerenden Erdreich 9. Dieser Bohrkopf 7 ist lösbar an dem Gestänge 5 befestigt und wird in einer Zielgrube gegen einen Aufweitkopf 11 mit einem Produktrohr 12 ausgetauscht. Nach einer Antriebsumkehr bewegt sich das Gestänge 5 mit dem Aufweitkopf 11 und dem Produktrohr 12 entgegen der Vortriebsrichtung durch die Pilotbohrung und schafft auf diese Weise eine Erdbohrung 13 mit einem im wesentlichen dem Durchmesser des Aufweitkopfes 11 entsprechenden Querschnitt, durch die das von dem Aufweitkopf gelöste Erdreich auf nicht näher dargestellte Weise mechanisch oder mittels einer Spülflüssigkeit abgefördert wird.

Ein kontinuierliches Abfördern des Erdreichs, insbesondere mit Hilfe einer Spülflüssigkeit ermöglicht die Anordnung eines Adapterstücks 14 mit mehreren in Arbeitsrichtung weisenden Eintrittsöffnungen 15 zwischen dem Aufweitkopf 11 und dem Produktrohr 12, das in diesem Falle zum Abfördern des über die Öffnungen 15 eintretenden losen Erdreichs dient. Um das Abfördern des Erdreichs zu erleichtern, ist das aus Rohren bestehende Bohrgestänge 5 in nicht dargestellter Weise mit einer Spülmittelquelle verbunden. Wie sich aus den Fig. 5 und 6 ergibt, setzt sich das Gestänge axial durch den Aufweitkopf 11 bis zu dem Adapterstück 14 mit dem Produktrohr 12 fort.

Der Aufweitkopf ist keilförmig ausgebildet und besitzt eine Schrägläche 16 mit einer Schneidplatte 17 am vorderen Ende sowie einer axialen Bohrung 18, durch die sich ein Gestängestück 5 erstreckt, das mit dem Rest des Gestänges in nicht dargestellter Weise lösbar verbunden ist. Weitere Schneidplatten 19 befinden sich an der einen Seite des Aufweitkopfes, dessen Kanten mit einem verschließfesten Werkstoff gepanzert sein können.

Um das Abfördern des gelösten Erdreichs zu erleichtern, ist der Aufweitkopf 11 mit Nuten 20 versehen. Ein Verstopfen des Produkt- bzw. Förderrohrs 12 und des Adapters 14 vermeiden in Arbeitsrichtung vor dem Adapter 14 angeordnete Abweiser 21, die ein Eindringen größerer Steine in die Eintrittsöffnungen bzw. den Adapter verhindern.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung läßt sich in zwei Arbeitsphasen mit einem einzigen Antriebsaggregat auf einfache Weise eine Pilotbohrung herstellen und anschließend bei gleichzeitigem Einziehen eines Produktrohrs auf den für das Produktrohr erforderlichen Durchmesser aufweiten.

Patentansprüche

10. 1. Verfahren zum Herstellen einer Erdbohrung, bei dem
 - mit Hilfe eines am Ende eines angetriebenen Drehgestänges
 - angeordneten Bohrkopfs
 - eine Pilotbohrung hergestellt,
 - der Bohrkopf durch einen Aufweitkopf ersetzt und
 - entgegen der Vortriebsrichtung das die Pilotbohrung umgebende Erdreich von dem Aufweitkopf abgeschält wird.
20. 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Erdreich mit Hilfe eines Spülmittels in Vortriebsrichtung abgefördert wird.
25. 3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2 mit
 - einem schub- und/oder drehantriebenein Gestänge (5),
 - einem auswechselbaren Bohrkopf (7) am freien Ende des Gestänges und
 - einem auswechselbaren Aufweitkopf (11) mit einer Schrägläche (16) an seinem in die Arbeitsrichtung weisenden Ende.
30. 4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufweitkopf (11) mit mindestens einer Fördernut (20) versehen ist.
35. 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufweitkopf (11) mit einem Förderrohr (12) verbunden ist.
40. 6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Förderrohr (12) mit einem rohrförmigen Gestänge (5) verbunden ist.
45. 7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das rohrförmige Gestänge (5) an eine Spülmittelquelle angeschlossen ist.
50. 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Aufweitkopf (11) und dem Förderrohr (12) ein Adapterstück (14) angeordnet ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein hohles Adapterstück (14) mindestens eine Eintrittsöffnung (15) besitzt.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß vor der Öffnung (15) ein Abweiser (21) angeordnet ist. 5
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Öffnung (15) Injektordüsen angeordnet sind. 10
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Aufweitkopf (11) Spülmitteldüsen angeordnet sind. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

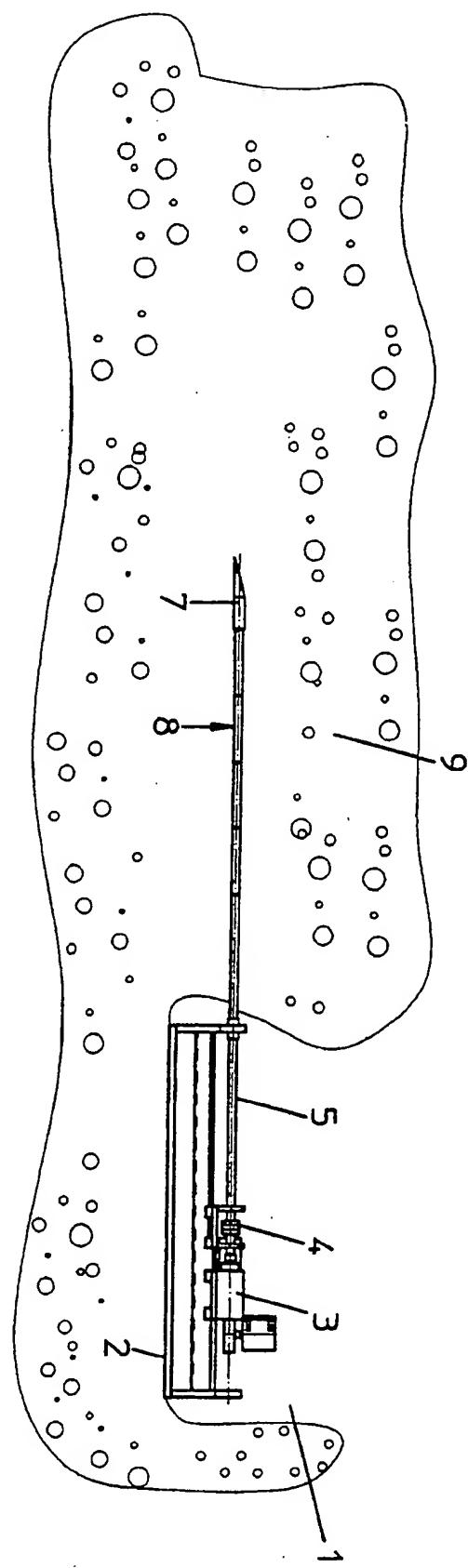


Fig. 1

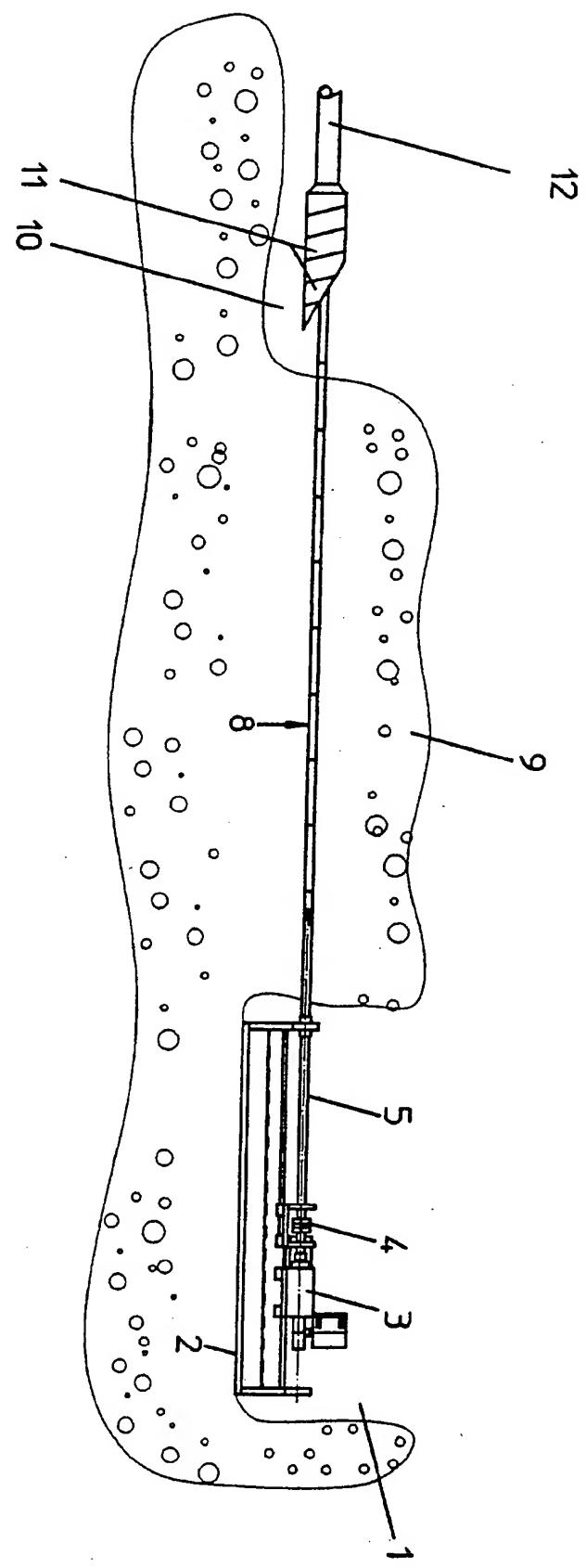


Fig. 2

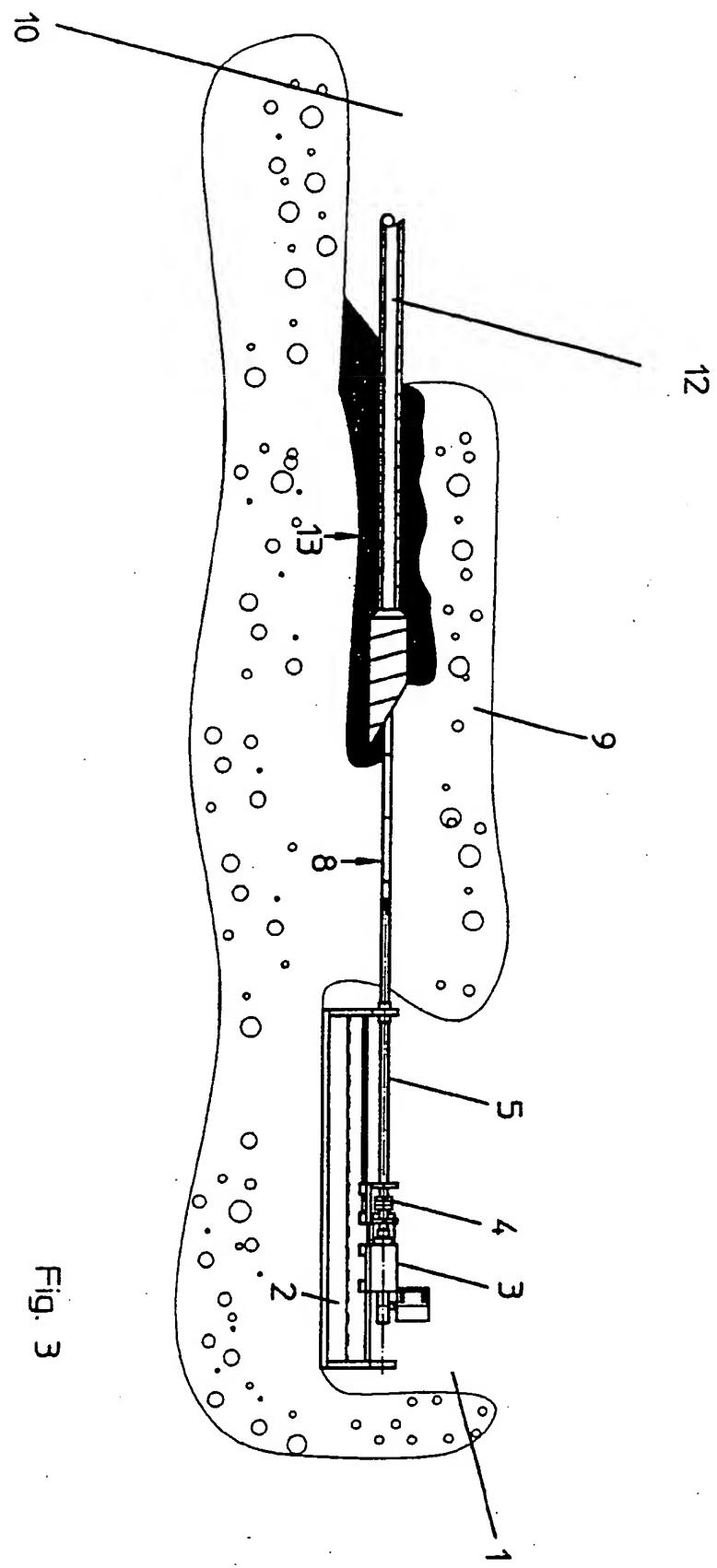


Fig. 3

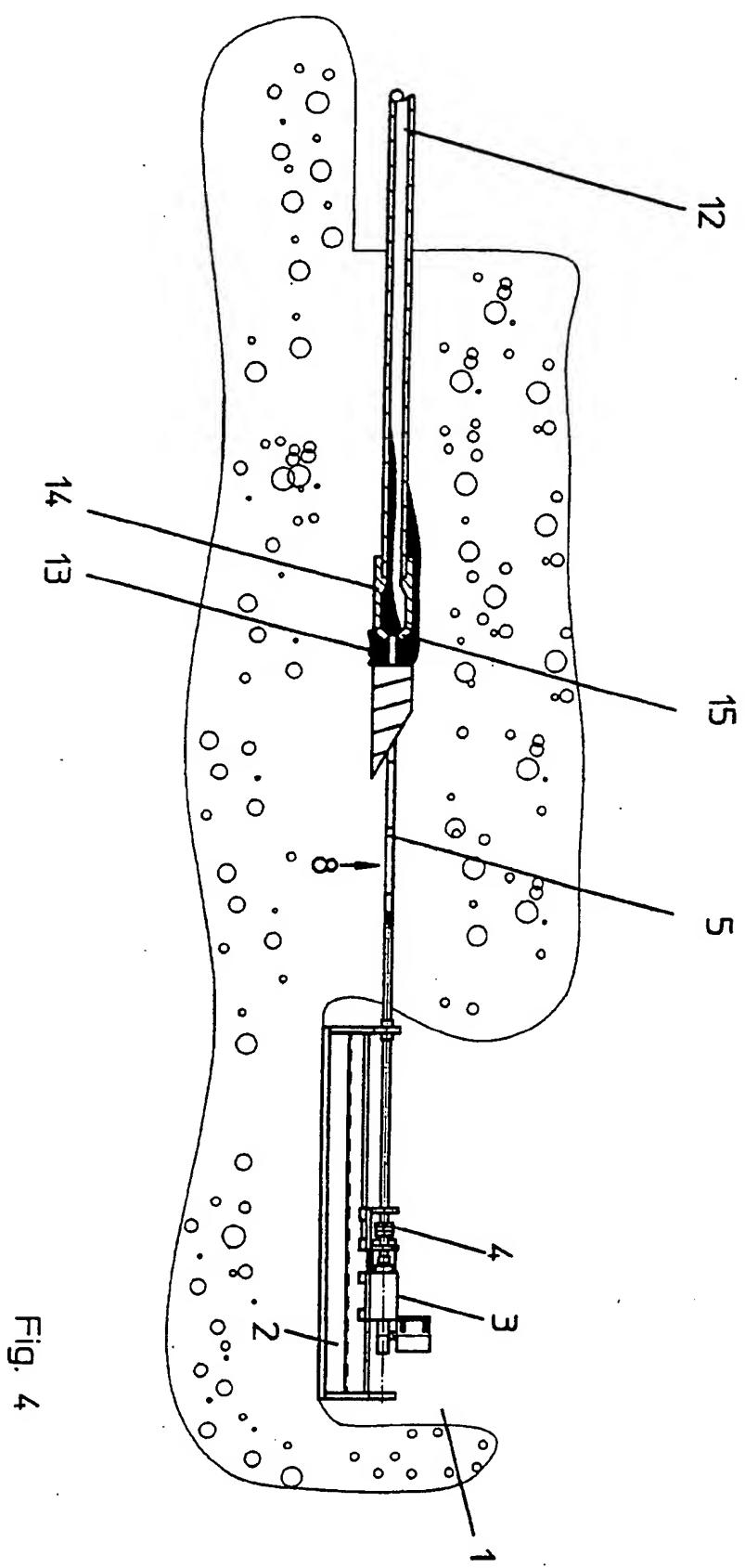


Fig. 4

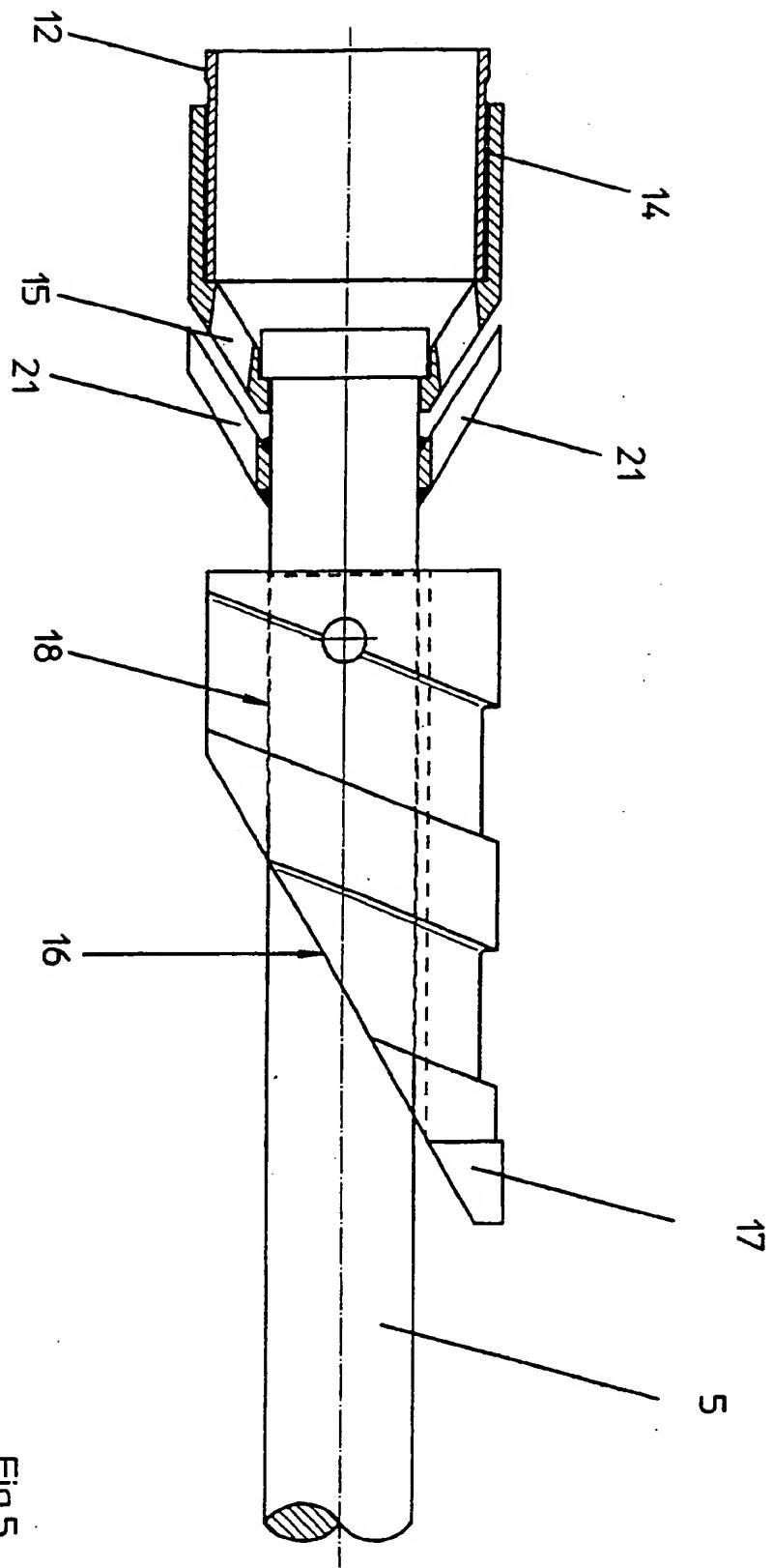


Fig.5

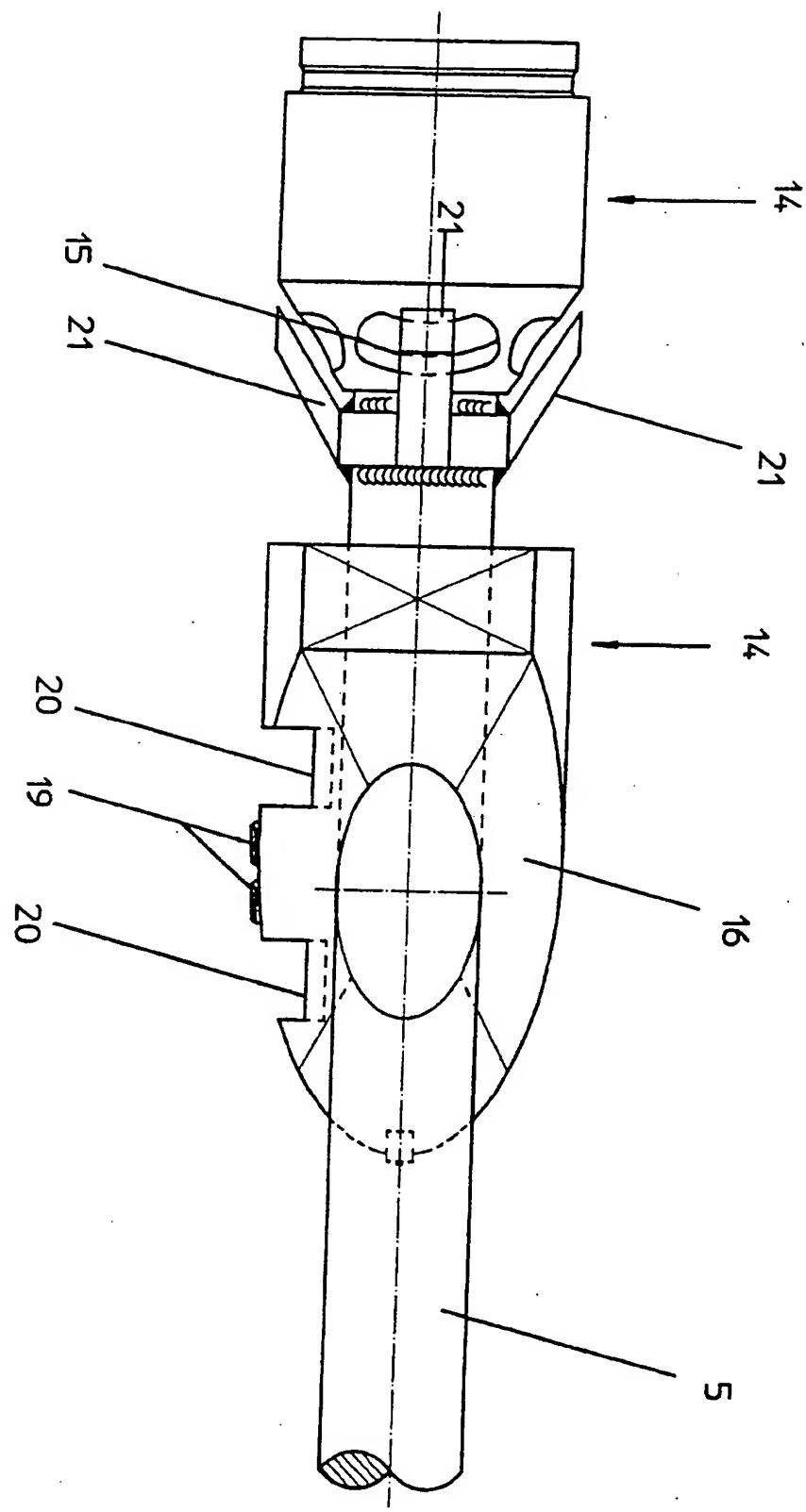


Fig.6



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 10 9815

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	US-A-3 894 402 (CHERRINGTON) * Spalte 3, Zeile 40 - Zeile 63; Abbildungen 1-5 * * Spalte 4, Zeile 54 - Spalte 5, Zeile 67; Ansprüche 10,12 *	1-3,5-9, 12	E21B7/28 E21B7/20 E21B6/00 E21B7/04
X	EP-A-0 468 664 (CHERRINGTON)	1,2	
Y	* das ganze Dokument *	3-12	
Y	US-A-3 202 228 (SCHUSTER) * Spalte 4, Zeile 64 * * Spalte 5, Zeile 21 - Zeile 24; Abbildungen 1,3-6 *	3-12	
Y	WO-A-9 105 132 (JONSSON) * Seite 4, Zeile 35 - Seite 5, Zeile 31; Abbildung 1 *	11,12	
X	WO-A-8 808 480 (HORIZONTAL DRILLING) * das ganze Dokument *	1,2	
X	FR-A-2 201 374 (BÖHLER) * das ganze Dokument *	1,2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
A	DE-C-4 134 095 (EITLE) * Spalte 3, Zeile 21 - Zeile 23 *	1,3	E21B
A	GB-A-2 126 436 (ELEC. POWER RESEARCH) * Zusammenfassung *	11	
A	FR-A-2 115 660 (INST. GORNOGO) * Seite 4, Zeile 18 - Zeile 22; Abbildung 1 *	10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	21 OKTOBER 1993	Hector Fonseca	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
O : nichtschriftliche Offenbarung	I : aus andern Gründen angeführtes Dokument		
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

BEST AVAILABLE COPY